

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
EMPAQUES E INVERSIONES S.A.

SEBASTIAN ERAZO ARTURO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO MECANICA Y ENERGETICA
PROGRAMA INGENIERIA MECANICA
SANTIAGO DE CALI

2006

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
EMPAQUES E INVERSIONES S.A.

SEBASTIAN ERAZO ARTURO

Pasantía para optar al título de Ingeniero Mecánico

Director
MIGUEL ÁNGEL HIDALGO S.
I.M.S.c

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO MECANICA Y ENERGETICA
PROGRAMA INGENIERIA MECANICA
SANTIAGO DE CALI

2006

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar el título de Ingeniero Mecánico.

I.M.S.c MIGUEL Á. HIDALGO S.

Director

Santiago de Cali, 5 de Junio de 2006

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	6
RESUMEN	9
INTRODUCCION	11
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	13
1.1. DEFINICION DEL PROBLEMA	13
1.2. OBJETIVOS	14
1.2.1. Objetivos específicos.	14
2. JUSTIFICACION	15
3. MARCO TEORICO	16
3.1. MANTENIMIENTO	16
3.1.1. Información histórica.	17
3.1.2. Diagnostico de las máquinas.	18
3.1.3. Actividades programadas de mantenimiento.	18
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	18
3.2.1. Extrusión.	19
3.2.2. Impresión.	21
3.2.3. Sellado.	22
3.2.4. Troquelado.	23
3.3. PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PARA EMPAQUES E INVERSIONES	
S.A.	24
4. CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFIA	28

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Orden de trabajo.	17
Figura 2. Diagrama de flujo.	19
Figura 3. Extrusora tipo vertical ascendente.	20
Figura 4. Impresora tipo torre.	21
Figura 5. Sellado fondo.	22
Figura 6. Sellado lateral.	23
Figura 7. Troqueladora.	24
Figura 8. Esquema de trabajo área de mantenimiento.	25

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Paper propuesta de un programa de manteniendo Empaques e Inversiones S.A.	29

GLOSARIO

CYREL. Es una plancha que tiene un área en alto relieve que imprime directamente sobre la película con una ligera presión.

CHAQUETA DE SILICONA. Como su nombre lo dice, su forma es de una chaqueta de material de silicona, el cual sirve como tierra para el tratado del material.

EXTRUSIÓN. Este proceso es utilizado para la producción de películas plásticas el cual se hace de dos maneras llamadas extrusión de película plana y extrusión de película soplada, diferenciándose por el tipo de cabezal y proceso utilizado.

FLEXOGRAFÍA. Es una técnica moderna de impresión que se basa principalmente en un sistema rotativo directo que utiliza matrices gráficas flexibles en autorrelieve y emplea tintas líquidas, permitiendo así imprimir sobre la película de plástico.

MANTENIMIENTO. Es toda acción cuyo propósito es mantener a un equipo o sistema en sus condiciones normales de operación o de restitución de sus condiciones específicas de funcionamiento.

PALANGANAS. Depósito de tinta la cual se encuentra apoyada en la estructura del equipo por medio de unos pernos, para facilitar la limpieza.

RODILLO ANILOX. El rodillo de anilox es un factor principal en el control de la cantidad de tinta que se le suministra a la plancha.

RODILLO PORTACYREL. Este rodillo es el que lleva o carga con el cyrel, que por medio de una cinta doble cara es pegado en el rodillo.

RODILLO TINTERO. Es de caucho natural, de unos 75-80 shore de dureza, esta sumergido en una palangana con tinta que es arrastrada en su movimiento y exprimida por medio del rodillo anilox.

TERMOPLÁSTICO. Con materiales cuyas propiedades físicas y químicas no son generalmente afectadas, de una manera apreciable, por las derivaciones de la temperatura ambiente y no presentan un cambio permanente en sus propiedades.

RESUMEN

El objetivo general del presente proyecto es dar a conocer una metodología de mantenimiento, propuesta a gerencia para que se lleve acabo en la empresa Empaques e Inversiones S.A. y los objetivos específicos se refiere a la recopilación de información de cada una de las máquinas, creación de ordenes de trabajo, formatos de lubricación y limpieza, y documentación de los procesos mas importantes.

Este proyecto se realizo de forma descriptiva ya que se utilizo fuentes de trabajo como entrevistas al personal de mantenimiento, producción y de la misma empresa, además en la documentación se tuvo en cuenta los libros relacionados con el tema; este punto fue de vital importancia dado que es donde el conocimiento y la practica convergen en la búsqueda de un solo objetivo.

La investigación y recopilación de la información relacionada con la parte técnica de los equipos, fue importante para complementar el desarrollo de lo propuesto en este proyecto.

Al aplicar lo expuesto por los diferentes libros se llevo al resultado de que la teoría no siempre se debe llevar al pie de la letra debido a que para un caso en particular los estados iniciales son diferentes, por lo tanto está se debe acomodar de tal forma que complazca los objetivos planteados por el autor.

Es importante resaltar que este proceso es el inicio de un programa de mantenimiento, en el cual se necesita perseverancia por parte de la empresa,

compromiso tanto de los clientes como del personal y proveedores de este departamento cuyo objetivo va de la mano con la misión de la compañía.

INTRODUCCION

Con el siguiente trabajo se indica el inicio de un programa de mantenimiento para la empresa Empaques e Inversiones S.A. Con este proceso se pretende que la empresa continúe con la metodología propuesta y así conseguir el objetivo de contar con un plan de mantenimiento para la planta.

La idea de este proyecto se presento por el Gerente Financiero de la empresa, debido a que el mantenimiento industrial se encontraba incierto, por lo tanto no tenían documentación y control de dichas actividades realizadas por los mecánicos.

Al desarrollo del proyecto se encontró que el objetivo que trata sobre la organización del taller no se llevo a cabo, ya que la situación económica y el espacio no eran los adecuados para lograrlo.

Además se encontró que no había información técnica de las máquinas extrusoras, por lo cual se realizo la investigación pertinente para resolver dicho problema.

Este proyecto se realizo con la colaboración del Gerente Financiero, Jefe de Producción, mecánicos y operarios, al no ser por ellos no se hubiera conseguido tal objetivo.

Con el desarrollo de este proyecto se permitió dar a conocer cada uno de los procesos, especificaciones técnicas de las máquinas, repuestos comunes entre máquinas, repuestos de máquina y documentación de proveedores de mantenimiento.

La culminación de este proyecto, brindo gran aporte al estudiante de Ingeniería Mecánica, ya que por medio de los conocimientos teóricos adquiridos en el transcurso de la carrera y con la colaboración de los mecánicos en la práctica permite tener una visión mas clara de las áreas y alcances que corresponde a un Ingeniero Mecánico.

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En este capitulo se presenta la falencia de mantenimiento industrial en la empresa, los objetivos que se siguieron para el desarrollo de este y la metodología.

1.1. DEFINICION DEL PROBLEMA

Empaques e Inversiones S.A. tiene como objetivo conquistar nuevos clientes y recuperar mercados perdidos, para lograr esto debe contar como mínimo con la eficiencia de las máquinas. En ausencia de un programa de mantenimiento industrial la empresa presenta perdidas económicas y problemas como: tiempos muertos de maquinaria, desperdicios de material, tiempos muertos para el personal de producción, productos devueltos por defectos en calidad y riesgos de accidentes para los operarios.

La perdida de tiempo se ve reflejado por que no se encuentra ningún documento del estado de la maquina, documentación de proveedores e información de repuestos de máquina.

Al no tener definido el ancho mínimo y máximo del tubular de película de cada una de las extrusoras tanto para polietileno de alta como para el de baja densidad, se presenta que el personal administrativo y de producción se dirigían a la opinión del supervisor y operario de turno, por lo cual esta no es tan segura y no garantizaba las mejores características de resistencia para el producto como también se presentaba intereses propios.

1.2. OBJETIVOS

Diagnosticar el estado del área de mantenimiento industrial en la empresa Empaques e Inversiones S.A. para realizar una propuesta para el desarrollo e implementación de un programa de mantenimiento

1.2.1. Objetivos específicos.

- Diagnosticar el total de las maquinas por medio de una metodología de prioridades en una orden de trabajo.
- Documentar proveedores de mantenimiento.
- Formatos de limpieza y lubricación para cada una de las máquinas.
- Construir la tarjeta maestra para cada maquina a medida de los trabajos que se le vayan realizando.
- Propuesta del programa de mantenimiento.
- Documentación del proceso de las máquinas extrusoras e importantes en el proceso de película impresa.

2. JUSTIFICACION

Dado que la empresa no cuenta con un mantenimiento industrial ordenado, se determina proponer una metodología la cual brinde información de cada una las máquinas como: repuestos, frecuencias de cambios de repuestos, documentación de la parte técnica, formatos de lubricación para la conservación de los elementos mecánicos que se encuentran en constante fricción y formatos de limpieza para prevenir cualquier fallo a la máquina.

La empresa tiene proveedores de mantenimiento pero hasta el momento no cuenta con un formato el cual indique la información necesaria, las labores de cada uno de ellos y que estos le aseguren un buen servicio a la empresa.

Al no contar con un documento el cual indique el ancho mínimo y máximo del tubular de película presenta un conocimiento incierto de la capacidad de las máquinas el cual se refleja en las limitaciones de ventas de su producto.

3. MARCO TEORICO


La metodología de mantenimiento, propuesta a gerencia para desarrollar en la empresa se refiere a la recopilación de información de cada una de las máquinas, creación de ordenes de trabajo, formatos de lubricación y limpieza, y documentación de los procesos más importantes, dado a la insipiente información.

3.1. MANTENIMIENTO

Para Empaques e Inversiones S.A. se definió que el mantenimiento industrial es la serie de trabajos que se efectúan en un equipo para mantenerlo en las condiciones básicas de funcionamiento, los cuales posteriormente se evalúan a través de índices de mantenimiento.

A continuación se muestra la metodología a seguir para desarrollar las actividades de mantenimiento en Empaques e Inversiones S.A. para esto se debe tener en cuenta uno de los documentos de mayor importancia el cual es la orden de trabajo, cuyo objetivo es proporcionar medios para solicitar por escrito el trabajo que se va a realizar, reducir los costos mediante una programación y manejo eficaz de los recursos, mantener y mejorar el trabajo de mantenimiento mediante los datos recopilados, los cuales serán utilizados para el control. En la figura 1 se ilustra una orden de trabajo que cumple con los requerimientos de la empresa.

Figura 1. Orden de trabajo.



EMPAQUES E INVERSIONES S.A.
CALIEMPAQUES S.A.

Departamento de Mantenimiento

Orden de Trabajo N°: _____

Fecha de Inicio: _____

Fecha de Finalización: _____

Tipo de Actividad: Correctivo Preventivo Predictivo Otro: _____

Prioridad: 1 2 3

MAQUINA: _____

Tiempo Inicio: _____

Tiempo Final: _____

Especialidad Principal:	Tecnico	Inspector	Operario
Cantidad:			
Actividad:	Electrico	Mecanico	Electronico Lubricacion
Repuesto:			
Cantidad:			
Actividad a realizar:	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>		

Observaciones de la Actividad:	<div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>
--------------------------------	--

Persona a cargo

VoBo Jefe Mantenimiento

3.1.1. Información histórica. Es la contiene toda la información de cada uno de los equipos que comprende la empresa, acerca de cualquier actividad de mantenimiento. Debido a que la información que se encontró no fue la conveniente

se realizaron unos formatos para la recopilación de información, entre estos se encuentra el informe diario de mantenimiento el cual lo diligenciaba el mecánico, orden de trabajo y la tarjeta maestra.

3.1.2. Diagnostico de las máquinas. Se le realizo un examen, para ello se tuvo en cuenta una guía la cual consta de: leer el manual de operación del equipo, consultar con proveedores, revisar hojas de vida y ordenes de trabajo, consulta con el personal técnico; este punto se llevo acabo con éxito ya que se contó con la colaboración de los mecánico, esta información se plasmo en las ordenes de trabajo, las cuales se presentaron a gerencia para la ejecución de la de mayor prioridad.

3.1.3. Actividades programadas de mantenimiento. Para llevar acabo este procedimiento se utilizo la metodología y programación de mantenimiento, la cual fue de gran éxito ya que se contaron con varias herramientas tales como; formato de proveedores, tarjeta maestra que da información precisa del tipo de repuesto y de las ordenes de trabajo.

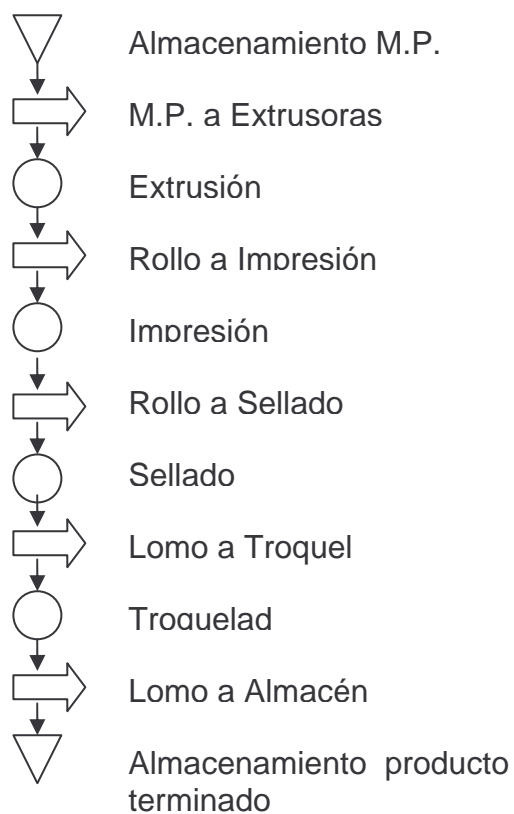
La anterior metodología es coherente con lo que normalmente se realiza en empresas similares a Empaques e Inversiones S.A.

3.2. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS

La empresa cuenta con cuatro procesos diferentes que son de vital importancia para la fabricación de bolsa plástica, los cuales son: extrusión, impresión, sellado y

troquel, en el siguiente diagrama de flujo se indica el recorrido de la materia prima en forma general.

Figura 2. Diagrama de flujo.



3.2.1. Extrusión. Proceso que es utilizado para la producción de películas plásticas el cual se hace de dos maneras llamadas extrusión de película plana y extrusión de película soplada, diferenciándose generalmente por el tipo de cabezal.

El proceso de película soplada el cual es de importancia para la empresa consiste en que el termoplástico fundido es inflado y estirado mientras se enfría por el aire, este pasa por unos rodillos jaladores y otros que le quitan la arruga al material, después por el tratador corona y finalmente esta es almacenada en forma de bobina, este proceso se diferencia por la dirección que adopta la burbuja cuando esta es soplada, puede ser vertical u horizontal, la empresa cuenta con 5 máquinas las cuales son de tipo vertical ascendente, como se muestra en la siguiente figura 3.

Figura 3. Extrusora tipo vertical ascendente.



En el proceso se busca que las propiedades sean iguales en las dos direcciones y para ello se busca un equilibrio el cual, para la película de polietileno de alta densidad cumpla con este intervalo $4 < R.S. < 6$ y para el polietileno de baja densidad $2 < R.S. < 4$, donde R.S. se conoce como la relación de soplado, de esta

manera se asegura mayor resistencia a la tracción, flexibilidad, tenacidad y mejores propiedades de barrera.

3.2.2. Impresión. También conocido como flexografía, es una técnica moderna de impresión que se basa principalmente en un sistema rotativo directo que utiliza matrices gráficas flexibles en altorrelieve y emplea tintas líquidas, permitiendo así imprimir sobre la película de plástico. En la figura 4 se muestra una impresora tipo torre.

La película es obligada a ponerse en contacto con el rodillo portacyrel que por medio de un cyrel de fotopolímero, el cual recoge la tinta que está en los orificios microscópicos del rodillo anilox, para después pasar a la zona de secado: la presión correcta del rodillo hace que se vacíen los huecos del anilox. Al pasar por el sistema de secado que pueden ser flautas o túneles, la película ya impresa pasa a ser almacenada en forma de bobina.

Figura 4. Impresora tipo torre.



3.2.3. Sellado. Existen varios métodos o procedimientos para la elaboración de bolsas, el más usado y conocido es el de sellado de fondo de película tubular donde primero se hace el estirado de la lamina tubular del rollo a través de rodillos de tiraje hasta situar la película en la parte de la máquina, donde se hará el sellado, una vez sellada la bolsa será cortada mediante cuchillas (Ver figura 5).

El otro tipo de bolsa usada continuamente y que difiere de la anterior porque el sello queda lateralmente (side weld) su elaboración puede hacerse partiendo de la película plana, la cual es doblada por la mitad o simplemente el rollo esta extruido e impreso de tal forma que esta pasa hacer sellada transversalmente al mismo tiempo que es cortada y separada. Ver figura 6.

Figura 5. Sellado fondo.

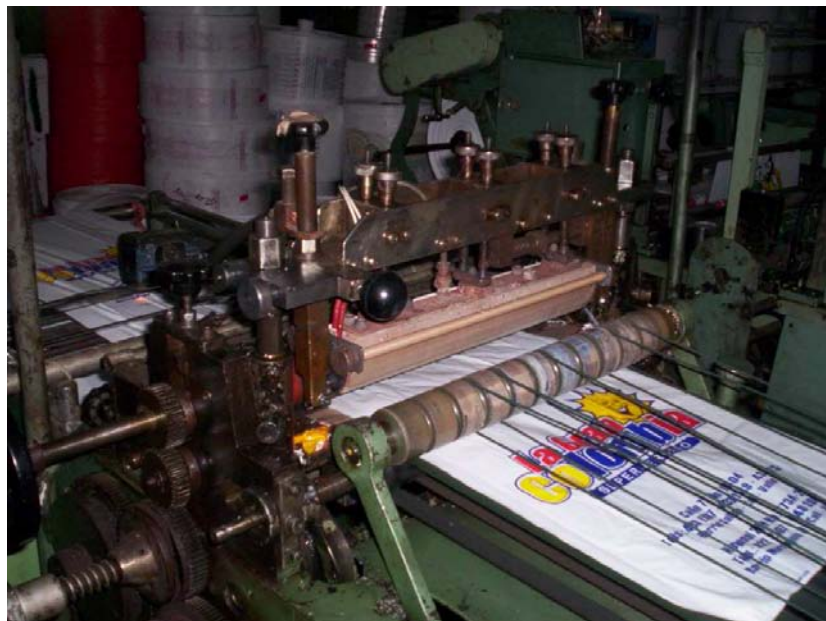


Figura 6. Sellado lateral.



3.2.4. Troquelado. Es el proceso mas sencillo en la empresa dado que el cuadro de máquina solo se define por el troquel a utilizar. En la empresa hay dos troqueladoras, el funcionamiento de estas máquinas consta de un pistón el cual es accionado por medio de dos impulsadores tipo hongo, el fluido que utiliza es aire y consta de una válvula 3/2 simple efecto, como se muestra en la siguiente figura 7.

Figura 7. Troqueladora.



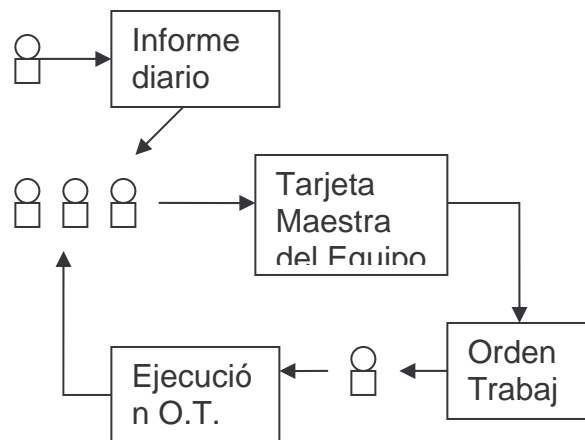
3.3. PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PARA EMPAQUES E INVERSIONES S.A.

De acuerdo a lo planteado y al proceso adyacente se llegó al siguiente esquema de trabajo para el área de mantenimiento.

En el siguiente esquema se muestra el procedimiento que desarrolla el departamento de mantenimiento para llevar a cabo una actividad, esto se realiza de la siguiente manera: el mecánico reporta en el informe diario de mantenimiento la anomalía que presenta el equipo, posteriormente es revisado por el jefe de mantenimiento, el cual con la información de la tarjeta maestra genera una orden

de trabajo, ejecutada por el mecánico y finalmente es revisada y consignada en la tarjeta.

Figura 8. Esquema de trabajo área de mantenimiento.



4. CONCLUSIONES

- La metodología que se llevo acabo para el diagnostico fue la apropiada ya que esta indico el estado actual de las máquinas, el cual sirvió para determinar cuales eran los equipos que se debía llevar con mas cuidado debido a su importancia en la producción.
- La creación de la orden de trabajo y de los informes diarios de mantenimiento, se logro conscientizar al mecánico de la importancia de un programa de mantenimiento, además que son fuentes vitales para la recopilación de información de los equipos, con la cual se alimenta la tarjeta maestra.
- La alimentación de la tarjeta maestra para cada uno de los equipos, brindo información exacta de los repuesto, frecuencia de actividades y necesidades, las cuales se tuvieron en cuenta para realizar actividades programadas de mantenimiento que se llevaron con éxito.
- Al contar con un programa de mantenimiento en la empresa Empaques e Inversiones S.A. trae las siguientes ventajas:
 - ❖ Se disminuye los paros imprevistos de equipos, los cuales son reemplazados por paros programados.
 - ❖ Mejora la eficiencia de los equipos y por lo tanto de la producción.
 - ❖ Disminución de los pagos por tiempo extra al disminuir los paros no programados.

- La documentación de los proveedores trajo a una disminución de tiempo a la hora de realizar una actividad de mantenimiento no programada y cuando se trataba de alguna programada, existía un compromiso por entrega oportuna y sobre todo que el trabajo sea garantizado.
- Contar con la descripción de los diversos procesos, a la empresa le da una visión más amplia de las condiciones en las que se encuentra y por parte de ella ponerle mayor atención a los puntos donde puede estar fallando este como tal.
- Con información técnica de las máquinas extrusora y sobre todo con la parte de la relación de soplado y el inventario de los moldes se pudo conocer los alcances mínimos y máximos de película tubular que contaba la empresa y así, poder brindar un producto de buena calidad y resistencia a los clientes.

BIBLIOGRAFIA

CABAL, Rodrigo. Diplomado en materiales polimérico: Extrusión películas plásticas. Santiago de Cali: Universidad del Valle, 2001. 160 p.

DOUNCE, Villanueva Enrique. La Administración en el Mantenimiento. México: Compañía Editorial Continental, 1977. 175 p.

DUFFA, Salih O. Sistemas de mantenimiento: Planeación y control. México: Limusa Grupo Noriega Editores, 2002. 419 p.

LOPEZ RAMIREZ, Liliana. Reestructuración del Departamento de Mantenimiento de la Fabrica en el Ingenio del Cauca S.A. Santiago de Cali, 1996. 244 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Industrial). Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Facultad de Ingenierías.

NIEBEL, Benjamin Willard. Ingeniería Industrial: métodos, tiempos y movimientos. 9 ed. Bogotá, D.C: Alfaomega, 2000. 880 p.

VALDERRAMA URDINOLA, Eduardo José. Implementación del Software de Mantenimiento Preventivo M.M.S. en el Area de Conversión de la Empresa Papeles del Cauca S.A. Santiago de Cali, 2003. 96 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Facultad de Ingenierías.

Anexo 1. Paper propuesta de un programa de manteniendo Empaques e Inversiones S.A.

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EMPAQUES E INVERSIONES S.A.

SEBASTIAN ERAZO ARTURO

Universidad Autónoma de Occidente, sebastianeraso@yahoo.com, Santiago de Cali

Abstract: El presente artículo da a conocer una propuesta que es susceptible de aplicarla a las condiciones de la empresa Empaques e Inversiones S.A. la cual se dedica a la fabricación de bolsa plástica de polietileno de alta y baja densidad. Por medio de una metodología general de mantenimiento industrial para PYMES. Para llevar acabo este proceso, se inicia con una recopilación organizada de información y metodología de trabajo para instruir y obtener datos de percepción de los mecánicos de la necesidad de un programa de mantenimiento, básicamente se identifico que los formatos entre los cuales se encuentra orden de trabajo, informe diario de mantenimiento, tarjeta maestra, son la base que hace posible el desarrollo del programa que se pretende implementar a corto plazo.

Keywords: mantenimiento, orden de trabajo, informe diario de mantenimiento, tarjeta maestra.

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto pretende ser el inicio de un programa de mantenimiento industrial para la empresa Empaques e Inversiones S.A. esta idea surgió del gerente financiero, ya que en la planta no existía una metodología que llevara orden alguno de los trabajos, tiempos y repuestos para cada uno de los equipos, afectando de esta manera el presupuesto y producción.

Se encontraron variables positivas y negativas, debido a que para desarrollar un proyecto de ingeniería de mantenimiento se necesitaba mas de lo que se tenía presupuestado, no solo de dinero sino de tiempos muertos de máquinas y área de la planta.

La revisión mostró deficiencia en la información técnica de las máquinas extrusoras, esto genero la

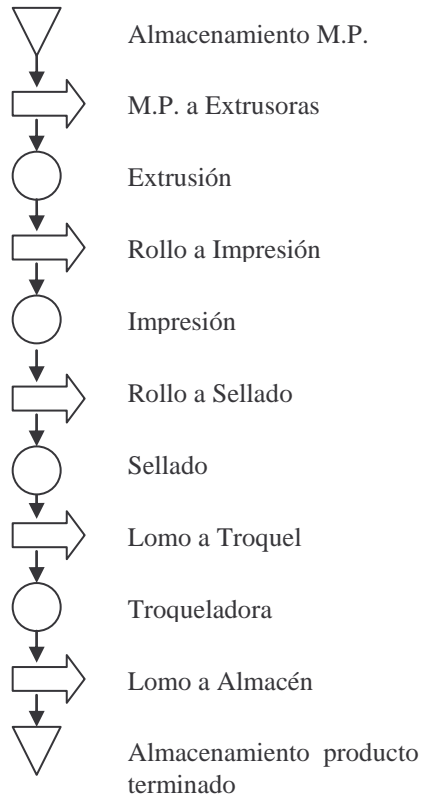
necesidad de documentar para uso de la gerencia de mantenimiento y de la planta en general, toda la información de la línea de producción.

2. MARCO TEORICO

La metodología de mantenimiento, propuesta a gerencia para desarrollar en la empresa se refiere a la recopilación de información de cada una de las máquinas, creación de ordenes de trabajo, formatos de lubricación y limpieza, y documentación de los procesos más importantes, dado a la insipiente información.

En el proceso se busca que las propiedades sean iguales en las dos direcciones y para ello se busca un equilibrio el cual, para la película de polietileno de alta densidad cumpla con este intervalo $4 < R.S. < 6$ y para el polietileno de baja densidad $2 < R.S. < 4$, donde R.S. se conoce como la relación de soplado, de esta manera se asegura mayor resistencia a la tracción, flexibilidad, tenacidad y mejores propiedades de barrera.

Figura 2. Diagrama de flujo.



Fuente: El autor.

Figura 3. Extrusora tipo vertical ascendente.



Fuente: El autor.

Impresión: también conocido como flexografía, es una técnica moderna de impresión que se basa principalmente en un sistema rotativo directo que utiliza matrices gráficas flexibles en altorrelieve y emplea tintas líquidas, permitiendo así imprimir sobre la película de plástico. En la figura 4 se muestra una impresora tipo torre.

Figura 4. Impresora tipo torre.



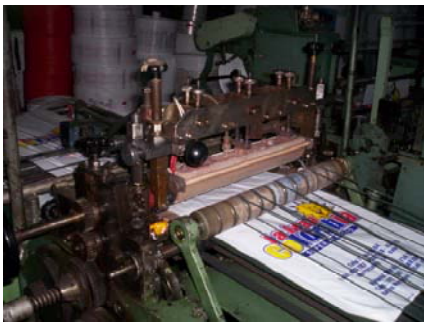
Fuente: El autor.

La película es obligada a ponerse en contacto con el rodillo portacyrel que por medio de un cyrel de fotopolímero, el cual recoge la tinta que está en los orificios microscópicos del rodillo anilox, para después pasar a la zona de secado: la presión correcta del rodillo hace que se vacíen los huecos del anilox. Al pasar por el sistema de secado que pueden ser flautas o túneles, la película ya impresa pasa a ser almacenada en forma de bobina.

Sellado: Existen varios métodos o procedimientos para la elaboración de bolsas, el más usado y conocido es el de sellado de fondo de película tubular donde primero se hace el estirado de la lamina tubular del rollo a través de rodillos de tiraje hasta situar la película en la parte de la máquina, donde se hará el sellado, una vez sellada la bolsa será cortada mediante cuchillas (Ver figura 5).

El otro tipo de bolsa usada continuamente y que difiere de la anterior porque el sello queda lateralmente (side weld) su elaboración puede hacerse partiendo de la película plana, la cual es doblada por la mitad o simplemente el rollo esta extruido e impreso de tal forma que esta pasa hacer sellada transversalmente al mismo tiempo que es cortada y separada. Ver figura 6.

Figura 5. Sellado fondo.



Fuente: El autor

Figura 6. Sellado lateral.



Fuente: El autor

Troquelado: es el proceso mas sencillo en la empresa dado que el cuadro de máquina solo se define por el troquel a utilizar. En la empresa hay dos troqueladoras, el funcionamiento de estas máquinas consta de un pistón el cual es accionado por medio de dos impulsores tipo hongo, el fluido que utiliza

es aire y consta de una válvula 3/2 simple efecto, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 7. Troqueladora.

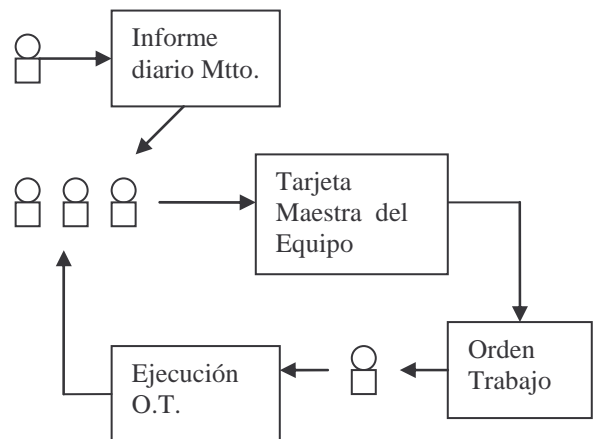


Fuente: El autor.

2.1. Propuesta de mantenimiento para Empaques e Inversiones S.A.

De acuerdo a lo planteado y al proceso adyacente se llego al siguiente esquema de trabajo para el área de mantenimiento.

Figura 8. Esquema de trabajo área de mantenimiento.



Fuente: El autor,

En el esquema anterior se muestra el procedimiento que desarrolla el departamento de mantenimiento para llevar acabo una actividad, esto se realiza de la siguiente manera: el mecánico reporta en el informe diario de mantenimiento la anomalía que presenta el equipo, posteriormente es revisado por el jefe de

mantenimiento, el cual con la información de la tarjeta maestra genera una orden de trabajo, ejecutada por el mecánico y finalmente es revisada y consignada en la tarjeta.

2. CONCLUSIONES

- La metodología que se llevo a cabo para el diagnostico fue la apropiada ya que esta indico el estado actual de las máquinas, el cual sirvió para determinar cuales eran los equipos que se debía llevar con mas cuidado debido a su importancia en la producción.
- La creación de la orden de trabajo y de los informes diarios de mantenimiento, se logro conscientizar al mecánico de la importancia de un programa de mantenimiento, además que son fuentes vitales para la recopilación de información de los equipos, con la cual se alimenta la tarjeta maestra.
- Contar con la descripción de los diversos procesos, a la empresa le da una visión más amplia de las condiciones en las que se encuentra y por parte de ella ponerle mayor atención a los puntos donde puede estar fallando este como tal.
- Se organizo un programa de mantenimiento el cual pretende ayudar a implementar la utilización de indicadores que la gerencia los pueda utilizar para el mejoramiento de Empaques e Inversiones S.A.

REFERENCIAS

- Cabal, Rodrigo. Diplomado en materiales polimérico: Extrusión películas plásticas. Santiago de Cali: 2001.
- Dounce, Villanueva Enrique. La Administración en el Mantenimiento. 3ra Edición, CECSA.
- duffa, Salih O. Raouf, A. Dixon, Jhon. Sistemas de Mantenimiento: planeación y control. México: Limusa Noriega Editores, 2002.
- Flexografía: Los inicios de la impresión [en línea]. [consultado 19 de Noviembre, 2006]. Disponible por Internet:

<http://www.flexografia.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=78>

Niebel, Benjamín. Ingeniería industrial estudio de tiempos y movimientos. 2da. Edición. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A.